



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 39 42 380.8
22 Anmeldetag: 21. 12. 89
43 Offenlegungstag: 27. 6. 91

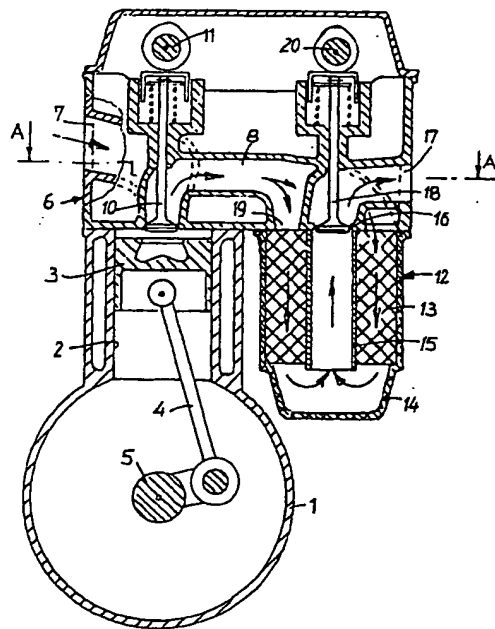
DE 39 42 380 A 1

71 Anmelder:
Audi AG, 8070 Ingolstadt, DE
74 Vertreter:
Speidel, E., Pat.-Anw., 8035 Gauting

72 Erfinder:
Bauder, Armin, 7107 Neckarsulm, DE
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:
DE 23 63 637 B2
DE-OS 22 33 907

64 Hubkolben-Brennkraftmaschine

57 Bei einer Hubkolben-Brennkraftmaschine mit einem ventilsteuerten Auslaßkanal (8), an den ein Abgaskatalysator (12) angeschlossen ist, an den sich eine Auspuffleitung (17) anschließt, ist in der Auspuffleitung (17) ein Absperrventil (18) angeordnet, das nach dem Auslaßventil (10) öffnet und schließt. Dadurch wird die Verweilzeit der Abgase im Katalysator (12) erheblich verlängert, ohne den Auspuffgedruck wesentlich zu erhöhen.



DE 39 42 380 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Hubkolben-Brennkraftmaschine entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es ist bekannt, daß der Wirkungsgrad der Abgasreinigung in hohem Maße von der Abgastemperatur bzw. der Temperatur des Abgasreinigers und der Verweilzeit der Abgase im Abgasreiniger abhängt. Um den Abgasreiniger nach dem Start schnell auf eine hohe Temperatur zu bringen und auf dieser Temperatur zu halten, wird der Abgasreiniger möglichst nahe dem Auslaßkanal angeordnet. Eine lange Verweilzeit kann durch einen entsprechend langen Weg des Abgases im Abgasreiniger erreicht werden, allerdings unter Inkaufnahme eines verhältnismäßig großen Strömungswiderstandes und eines beträchtlichen Raumbedarfs.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hubkolben-Brennkraftmaschine der gattungsgemäßen Art zu schaffen, bei der eine lange Verweilzeit der Abgase im Abgasreiniger ohne übermäßigen Auspuffgegendruck erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Vorschlag strömen die Abgase nach dem Öffnen des Auslaßventils in den Abgasreiniger, der zu diesem Zeitpunkt durch das geschlossene Absperrventil von der Auspuffleitung getrennt ist. Dadurch sind die Abgase gezwungen, während einer bestimmten Zeit bis zum Öffnen des Absperrventils in dem Abgasreiniger zu verweilen, so daß eine verhältnismäßig lange Reaktionszeit erreicht wird und außerdem der Abgasreiniger auf einer hohen Temperatur gehalten wird.

Das Absperrventil kann so gesteuert werden, daß die Druckwellen im Auspuff mit dazu benutzt werden, die Abgase nach dem Öffnen des Absperrventils aus dem Abgasreiniger abzusaugen und auch aus dem Zylinderraum herauszubefördern. Der Öffnungsbeginn des Absperrventils sollte etwa in der Mitte des Öffnungsvorganges des Auslaßventils liegen, um den Auspuffgegendruck in mäßigen Grenzen zu halten. Der Schließzeitpunkt kann nahe dem Öffnungsbeginn des Auslaßventils liegen, so daß ausreichend Zeit für das Abführen der Abgase aus dem Abgasreiniger zur Verfügung steht.

Vorzugsweise ist das Volumen der Abgasleitung vom Auslaßventil bis zum Absperrventil mindestens so groß wie das Hubvolumen des angeschlossenen Zylinders der Brennkraftmaschine. Dadurch wird der Gegendruck für das aus dem Zylinder abströmende Abgas bei geschlossenem Absperrventil verringert.

Der Abgasreiniger sollte möglichst unmittelbar neben dem Zylinder und das Absperrventil sollte am Anschluß der Auspuffleitung an den Abgasreiniger und vorzugsweise in diesen integriert angeordnet werden.

Das Absperrventil kann als Hubventil ausgebildet und von einem Nocken der Nockenwelle gegebenfalls über eine Kipp- oder Schleppebel gesteuert werden. Es ist auch denkbar, für die Steuerung des Absperrventils eine eigene Nockenwelle vorzusehen, die mit der das Auslaßventil steuernden Nockenwelle synchron umläuft. Grundsätzlich wäre jedoch auch ein hydraulisch oder elektrisch betätigtes Absperrventil denkbar.

Bei einer Mehrzylinder-Brennkraftmaschine sollte für jeden Zylinder ein eigener Abgasreiniger mit einem Absperrventil in der Auspuffleitung vorgesehen werden, obgleich für Zylinder, deren Auspufftakte sich nicht

oder nicht wesentlich überschneiden, ein gemeinsamer Abgasreiniger vorgesehen werden könnte.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Schnitt einer Brennkraftmaschine mit Abgasreiniger,

Fig. 2 einen Schnitt entlang Linie A-A in Fig. 1, und

Fig. 3 ein Steuerdiagramm der Gaswechselventile der Brennkraftmaschine und des Absperrventils.

In Fig. 1 ist schematisch eine Brennkraftmaschine gezeigt, die ein Zylinderkurbelgehäuse 1 mit einem Zylinder 2 aufweist, in welchem ein Kolben 3 angeordnet ist, der über ein Pleuel 4 mit einer Pleuelwelle 5 in Verbindung steht. Auf dem Zylinderkurbelgehäuse 1 sitzt ein Zylinderkopf 6, der einen Einlaßkanal 7 und einen Auslaßkanal 8 enthält, die von einem Einlaßventil 9 bzw. einem Auslaßventil 10 beherrscht sind. Die Ventile 9 und 10 werden von einer Nockenwelle 11 gesteuert.

An den Zylinderkopf 6 ist ein Abgasreiniger 12, beispielsweise ein Katalysator, angeflanscht, der im Ausführungsbeispiel einen ringförmigen Katalysatoreinsatz 13 mit der aktiven Masse enthält. Der Einsatz 13 endet vor dem Boden 14 des Abgasreinigers 12 und ist von einem Rohr 15 durchsetzt, das mit seinem oberen Ende an eine Öffnung 16 in der Bodenfläche des Zylinderkopfes 6 anschließt. Die Öffnung 16, von der eine Auspuffleitung 17 ausgeht, ist von einem Absperrventil 18 beherrscht. Die Bodenfläche des Zylinderkopfes 6 weist weiterhin eine ringförmige, gegebenenfalls durch Stege unterbrochene Öffnung 19 auf, die einerseits mit dem Auslaßkanal 8 und andererseits mit dem Katalysatoreinsatz 13 in Verbindung steht. Das Absperrventil 18 wird von einer Nockenwelle 20 in der nachstehend beschriebenen Weise gesteuert.

Die Arbeitsweise der dargestellten Vorrichtung ist folgende:

Nach dem Öffnen des Auslaßventils 10 strömen die Abgase aus dem Zylinder 2 durch den Auslaßkanal 8 und die ringförmige Öffnung 19 in den Abgasreiniger 12 bzw. den Katalysatoreinsatz 13. Das Auslaßventil 18 ist zunächst geschlossen, so daß die Abgase für eine Zeitlang in dem Katalysatoreinsatz 13 verweilen und ihre schädlichen Bestandteile mit der aktiven Masse reagieren können. Vor dem Schließen des Auslaßventils 10 wird das Absperrventil 18 von der Nockenwelle 20 geöffnet und das Abgas kann nun aus dem Abgasreiniger 12 in die Auspuffleitung 17 abströmen.

Das Diagramm von Fig. 3 zeigt die Ventilerhebungskurve I des Auslaßventils 10 und drei Varianten IIa, IIb und IIc der Ventilerhebungskurve des Absperrventils 18. Wie ersichtlich, öffnet das Absperrventil 18 bei den Varianten IIa und IIb etwa in der Mitte des Öffnungsvorganges des Auslaßventils 10 und es schließt bei der Variante IIa vor und bei der Variante IIb kurz nach UT, also vor bzw. kurz nach dem Öffnungsbeginn des Auslaßventils 10, so daß eine lange Verweilzeit für das Abgas im Abgasreiniger 12 ermöglicht wird. Bei der Variante IIc öffnet das Absperrventil 18 erst relativ kurz vor Auslaßschluß des Auslaßventils 10, wodurch sich ein geringerer Gegendruck, aber auch eine kürzere Verweilzeit ergibt. Die optimalen Steuerzeiten für das Absperrventil 18 sind derart, daß die Druckwellen im Auspuffsystem dazu benutzt werden können, das Abgas aus dem Abgasreiniger 12 und auch aus dem Zylinder 2 abzusaugen.

Um den Auspuffgegendruck gering zu halten, sollte das Volumen der Auspuffleitung zwischen dem Auslaß-

ventil 10 und dem Absperrventil 18, also die Summe der Volumina des Auslaßkanals 8 und des Abgasreinigers 12, mindestens so groß sein wie das Hubvolumen des Zylinders 2.

Der Abgasreiniger 12 ist leicht lösbar am Zylinderkopf 6 befestigt, so daß er im Bedarfsfall leicht ausgetauscht werden kann.

Im Ausführungsbeispiel wird das Absperrventil 18 von einer eigenen Nockenwelle 20 gesteuert. Durch entsprechende Anordnung des Absperrventils ist es jedoch auch möglich, dieses von der Nockenwelle 11 beispielsweise über einen Kipp- oder Schleppebel zu steuern.

Patentansprüche

1. Hubkolben-Brennkraftmaschine mit einem ventilsteuerten Auslaßkanal (8), an den ein Abgasreiniger (12) (Katalysator, Rußfilter oder dergl.) angeschlossen ist, an den sich eine Auspuffleitung (17) anschließt, dadurch gekennzeichnet, daß in der Auspuffleitung (17) ein Absperrventil (18) angeordnet ist, das nach dem Auslaßventil (10) öffnet und schließt. 15
2. Hubkolben-Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Absperrventil (18) bis kurz vor oder nach Wiederöffnen des Auslaßventils (10) geöffnet ist. 20
3. Hubkolben-Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Volumen der Abgasleitung zwischen dem Auslaßventil (10) und dem Absperrventil (18) mindestens so groß ist wie das Hubvolumen des angeschlossenen Zylinders (2) der Brennkraftmaschine. 25
4. Hubkolben-Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abgasreiniger (12) unmittelbar neben dem Zylinder (2) und das Absperrventil (18) am Anschluß der Auspuffleitung (17) an den Abgasreiniger (12) angeordnet ist. 30
5. Hubkolben-Brennkraftmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abgasreiniger (12) an eine Fläche des Zylinderkopfes (6) angeflanscht ist und daß in diese Fläche einerseits der Auslaßkanal (8) mündet und von dieser Fläche andererseits die Auspuffleitung (17) ausgeht. 35
6. Hubkolben-Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Absperrventil (18) von der das Auslaßventil (10) steuernden Nockenwelle (11) oder von einer eigenen, synchron mit dieser umlaufenden Nockenwelle (20) gesteuert ist. 40
7. Hubkolben-Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit mehreren Zylindern, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden Zylinder ein eigener Abgasreiniger mit einem Absperrventil in der Auspuffleitung vorgesehen ist. 45

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

60

65

FIG. 1

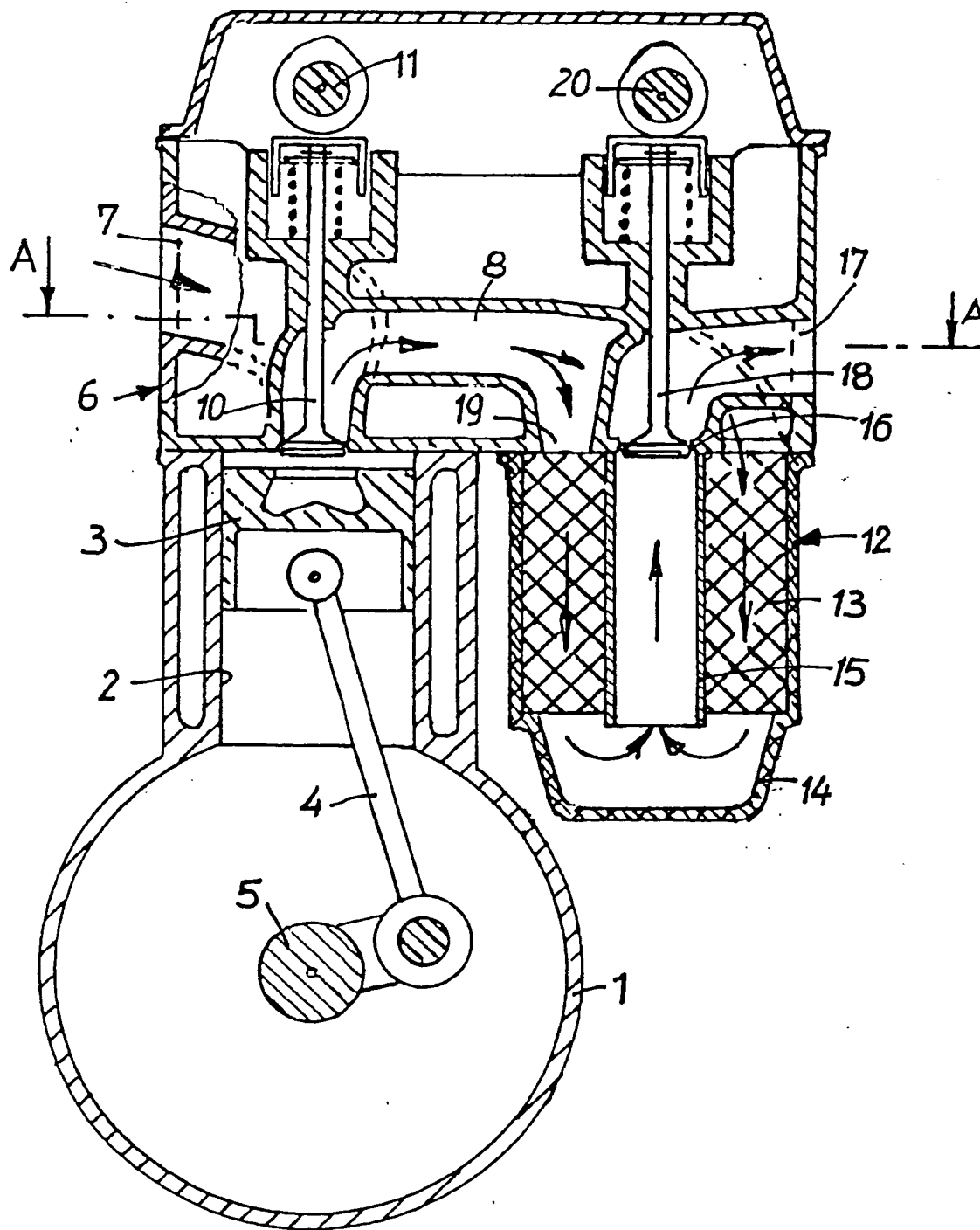


FIG. 2

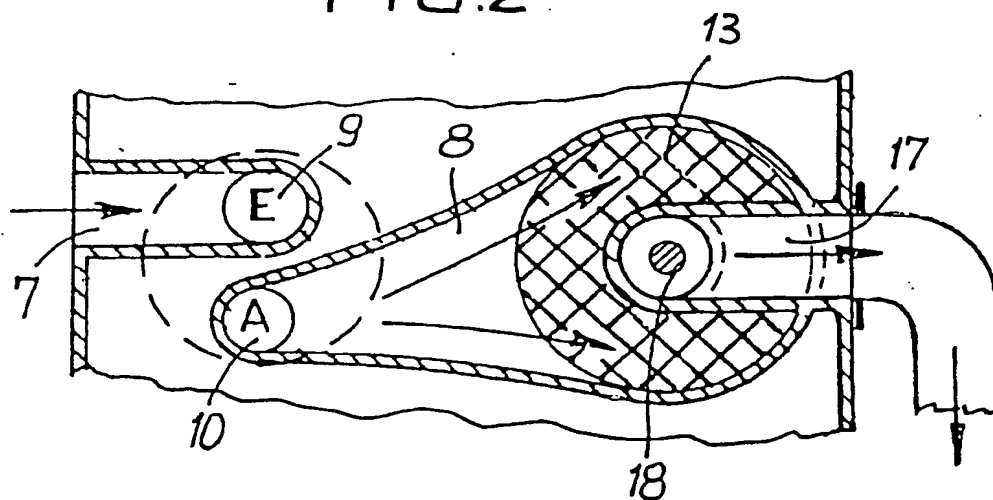


FIG. 3

